

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N°

234

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Charles AUSTERVEIL

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris.

Né le 2 octobre 1908, à Arad (Roumanie).

ÉTUDE
SUR L'HYGIÈNE DE LA MARCHE

Président : M. L. TANON, Professeur.

PARIS
JOUVE & C^{ie}, EDITEURS
15, Rue Racine, 15

1937

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N°.....

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Charles AUSTERVEIL

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris.

Né le 2 octobre 1908, à Arad (Roumanie).

ÉTUDE

SUR L'HYGIÈNE DE LA MARCHE

Président: M. L. TANON, Professeur.

PARIS

JOUVE & C^{ie}, EDITEURS

15, Rue Racine, 15

1937

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM.
Physiologie	ROUVIERE.
Physique médicale	Léon BINET.
Chimie médicale	STROHL.
Bactériologie	DESGREZ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	Robert DEBRÉ.
Pathologie médicale et générale	BRUMPT.
Pathologie médicale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	ABRAMI.
Anatomie pathologique	CHEVASSU.
Histologie	ROUSSY.
Pharmacologie et matière médicale	CHAMPY.
Thérapeutique	TIFFENEAU.
Hygiène et médecine préventive	HARVIER.
Médecine légale	TANON.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	BALTHAZARD.
Pathologie expérimentale et comparée	LAIGNEL-LAVASTINE.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FISSINGER.
	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la Tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	MM.
AMELINE Pathologie chirurgicale.	COSTE Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY Pathologie médicale.	GALLIARD Parasitologie.
BÉNARD (Henri) Pathologie médicale.	GASTINEL Bactériologie.
BERNARD (Etienne) Pathologie médicale.	DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
BEZANÇON (Justin) Hydrologie.	DE GENNES .. Pathologie médicale.
BOULIN Pathologie médicale.	GAYET Physiologie.
BULLIARD Histologie.	GIROUD Histologie.
CATHALA ... Pathologie médicale.	HAGUENAU... Pathologie médicale.
CHEVALLIER... Pathologie médicale.	HALPHEN ... Oto-rhino-laryngologie.
FUNCK Pathologie médicale.	HAZARD Pharmacologie.
DOGNON Physique.	HUGUENIN ... Anatomie pathologique.
FEY Urologie.	JOANNON Hygiène.



II. — AGREGES EN EXERCICE (Suite).

MM.
 LABBE (Henri).. Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL.. Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LELONG Pathologie chirurgicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LEVY .. Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MENEGAUX ... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET ... Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.

MM.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgicale.
 PIEDELIEVRE.. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHEL Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.
 ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.
 LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.
 PHILIBERT ... Bactériologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.
 ALAJOUANINE.
 AUBERTIN.
 BRULÉ.
 CHABROL.
 CHIRAY.
 DONZELOT.
 DUVOIR.
 LIAN.
 PASTEUR-VAL-
 LERY-RADOT.
 SÉZARY.

Clinique médicale.

MM.
 BASSET.
 BROcq.
 CADENAT.
 GATELLIER.
 HEITZ-BOYER.
 MOURE.
 QUENU.
 SCHWARTZ.
 VELTER.

Clinique chirurgicale.

MM.
 GUENIOT.
 ECALLE.
 LE LORIER.
 LEVY-SOLAL.
 METZGER.

Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.
 CHAILLEY-BERT, agrégé.
 LEDOUX-LEBARD
 PHILIBERT, agrégé
 RUPPE
 WEIL-HALLE

Education physique.
 Radiologie clinique.
 Microbiologie.
 Stomatologie.
 Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS

A MES SŒURS

MEIS AMICIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR FANON

Membre de l'Académie de Médecine.

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris.

Officier de la Légion d'Honneur.

*Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MARCEL PINARD

Médecin de l'Hôpital Cochin.

Modeste témoignage de ma vive gratitude pour son enseignement si brillant.

A. MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE PARIS

Témoignage de gratitude.

1^{re} année :

M. LE PROFESSEUR DELBET.

M. LE PROFESSEUR BEZANÇON.

2^e année :

M. LE DOCTEUR BABONNEIX.

M. LE PROFESSEUR SCHWARTZ.

3^e année :

M. LE PROFESSEUR VAQUEZ.

Externat :

M. LE DOCTEUR RIST, Médecin de l'hôpital Laënnec.

M. LE DOCTEUR JACQUETIN, Médecin des Hôpitaux.

M. LE DOCTEUR ROUX-BERGER, Chirurgien de l'hôpital Tenoir.

M. LE DOCTEUR WEISSENBACH, Médecin de l'hôpital St-Louis.

M. LE DOCTEUR MILIAN, Médecin de l'hôpital St-Louis.

M. LE DOCTEUR MARCEL PINARD, médecin de l'Hôpital Cochin.

INTRODUCTION

La marche est le moyen de locomotion le plus naturel et de tous les exercices corporels le plus hygiénique. Elle met puissamment en jeu toutes les principales fonctions organiques.

Elle entraîne en particulier le développement de la musculature des membres inférieurs et des poumons.

La marche ne fatigue pas le système nerveux car elle se fait d'une manière automatique.

La marche se caractérise en outre par l'appui constant du repos sur le sol par les pieds.

PHYSIOLOGIE DE LA MARCHÉ

1) La station droite chez l'homme.

Le poids des parties supérieures du corps est transmis aux membres inférieurs par l'intermédiaire d'un levier, l'anneau osseux du bassin.

Cet anneau est maintenu et suspendu entre les deux têtes fémorales.

Cet anneau subit l'effort de la gravité du sacrum qui tend à faire basculer ce levier en avant ou arrière suivant que la ligne de gravité tombe en avant ou en arrière de l'axe intercotyloïdien.

Dans ces circonstances, les extenseurs et les fléchisseurs sont alternativement chargés de maintenir l'équilibre.

La marche chez l'homme.

La marche est une transaction spontanée du corps composée de pas, c'est-à-dire de temps successifs, égaux entre eux, pendant chacun desquels une jambe en contact avec le sol, sert de support et de moteur, l'autre à l'état de suspension ou d'oscillation étant partie en avant à la rencontre du sol pour y servir d'appui et de moteur à son tour.

Si rapide que puisse être l'allure, le corps n'abandonne jamais complètement le sol.

La marche peut être décomposée en deux temps :

le 1^{er} temps ou phase de propulsion qui dure les 3 premiers quarts du pas.

Le 2^e temps ou phase d'oscillation qui dure le dernier quart.

La 1^{re} phase de période de propulsion : pendant cette phase, le centre de gravité est poussé en avant.

Le corps et l'épaule s'inclinent sur l'un des côtés, élevant la moitié opposée du bassin tant par l'action des muscles spinaux et latéraux du tronc que par l'extension de la jambe qui quittera le sol le premier.

Bientôt cette jambe devient mobile et se porte en avant, en même temps que le bassin exécute autour de la tête fémorale fixe, un mouvement de rotation en haut et en dedans. (Cette rotation en haut et en dedans est la condition essentielle pour que la jambe oscillante ne rencontre point le sol dans son mouvement de propulsion en avant).

Dans la jambe antérieure, le mouvement d'extension s'accroît. L'articulation du pied sur la jambe, puis celle du genou s'ouvrent et s'étendent successivement.

La jambe postérieure pousse en avant le centre de gravité suspendu au dessus d'elle jusqu'au moment où l'autre jambe arrivant à l'appui passe du rôle passif à la fonction active.

Donc le centre de gravité parcourt durant le pas, d'arrière en avant, l'espace que mesure le pas, et en même temps dès le début de la période est porté en haut et en dedans pour revenir à la hauteur initiale à la fin de cette période.

Au moment où la jambe antérieure vient frapper le sol par le talon, la jambe postérieure est étendue et touche encore au sol par l'extrémité antérieure du pied, à ce moment très court, les deux jambes touchent simultanément le sol.

La 2^e phase ou période de projection ou d'oscillation.

Pendant que s'accomplissent dans la jambe appuyée, les actes d'extension et de propulsion du centre de gravité, la jambe postérieure abandonne le sol pour se porter en avant.

Cette période s'exécute par un mécanisme inverse à celui de l'extension des articulations : la jambe se fléchit aux articulations du bassin du genou du pied.

Ce sont donc les fléchisseurs de la cuisse sur le bassin, de la jambe sur la cuisse, du pied sur la jambe qui sont préposés à ce mouvement.

Cette jambe fléchie va osciller, se porter en avant, croiser l'autre jambe puis se remettre peu à peu en extension et frapper le sol à son tour.

Le pied qui se pose sur le sol par le talon d'abord, puis il va s'y appliquer par toute la plante et en dernier lieu par la pointe du pied en s'accrochant fortement au sol par les orteils et en y exerçant une forte pression. C'est la foulée ou période d'appui.

Les mouvements simultanés qui passent dans le corps pendant la marche.

A. LES MOUVEMENTS DU TRONC :

Pendant la marche, le tronc est transporté, d'apparence en ligne droite, mais en réalité il subit :

1) *Des oscillations verticales* d'une hauteur de 30-32 mm. Le centre de gravité se déplace :

de haut en bas pendant la phase de propulsion;
de bas en haut pendant la phase d'oscillation.

2) *Des oscillations horizontales* : peu marquées, variables suivant les individus et les professions.

3) Des inclinaisons alternatives en arrière en en avant peu marquées.

4) Et enfin des mouvements de rotation : la poitrine et les épaules tournent autour d'un axe qui semble passer par la colonne vertébrale. Dans ce mouvement, l'épaule droite avance en même temps que le côté gauche du bassin et réciproquement. En même temps, *chaque bras* exécute simultanément avec la jambe du côté opposé, deux demi-oscillations, l'une antérieure, correspondant à la période de suspension,

l'autre postérieure, isochrome avec la période d'appui et d'extension.

Ces mouvements ne sont pas seulement passifs et de nature pendulaire, certains muscles, le deltoïde en particulier y coopèrent.

Ce mouvement des membres supérieurs a pour résultat d'aider au déplacement du centre de gravité et son transport du côté du membre qui fait appui.

L'allure des oscillations alternatives des membres rappelle l'amble des quadripèdes.

L'Hygiène de la marche comporte essentiellement
3 chapitres :

A. Hygiène du pied.

B. Hygiène de la chaussure.

C. Hygiène de la marche proprement dite.

A. — HYGIENE DU PIED

Il est d'abord nécessaire de rappeler très succinctement la structure osseuse du pied.

Le pied est composé de 26 os. Il a la forme d'une voûte aplatie à son extrémité antérieure, épaisse à son extrémité postérieure.

Le bord interne est détaché du sol, le bord externe s'appuie sur le sol par toute son étendue.

Le pied repose sur un triangle de sustentation délimité par :

- le talon en arrière;

- la tête du 1^{er} métatarsien du côté interne;

- la tête du 5^e métatarsien du côté externe.

Pendant la marche, l'arc interne s'affaisse sous le poids du corps et d'une façon permanente pendant la station debout.

Les orteils jouent un rôle important pendant la marche. Ils fournissent un appui temporaire au corps au moment où le pied va se détacher du sol.

Les mouvements du pied sont permis par 3 articulations :

- la *tibio-tarsienne*, où se produisent les mouvements d'extension et de flexion et des légers mouvements d'adduction et d'abduction.

la médio-tarsienne : c'est la jointure du calcaneum avec le cuboïde et de l'astragal avec le scaphoïde. Cette articulation permet des mouvements de rotation, d'extension et de flexion et un certain degré d'abduction et d'adduction.

Enfin, l'articulation entre l'astragal et le calcaneum, contribue aux mouvements d'adduction et d'abduction.

Dans les mouvements complexes, toutes les articulations entrent en jeu.

Soins des pieds.

Chez des sujets normaux : les pieds demandent des soins constants. Les pieds doivent être lavés tous les jours, ils doivent être entretenus dans un parfait état de propreté.

On doit choisir les chaussures suivant le temps, l'état des routes, le trajet à parcourir.

Il faut éviter les plis dans les bas et les chaussettes; ceux qui ont la peau des pieds moite : devront se poudrer avec de la poudre d'amidon, ceux qui ont la peau sèche, se trouveront bien de s'enduire avec de l'axonge ou de la vaseline.

Chez les sujets qui transpirent beaucoup : les soins doivent redoubler :

On doit préférer aux bains de pied qui ont l'inconvénient d'amolir la peau et rendre la marche trop sensible les lavages quotidiens avec une serviette mouillée suivie d'essuyage rapide.

Dans les cas tenaces, on peut essayer :

les lotions alcoolisées;

le saupoudrage au mélange suivant :

acide salicylique	3 gr.
amidon pulvérisé	10 gr.
talc pulvérisé	8 gr.

Ces soins sont particulièrement importants chez des sujets dont la profession demande beaucoup de marche et chez les soldats.

Il s'agit, en effet de prévenir les accidents dus à l'hyperhydrose plantaire.

Les accidents les plus fréquents sont les ampoules et les excoriations, peu graves quand elles sont unilatérales, graves, par contre, en cas de bilatéralité.

Les ampoules : sont formées par soulèvement de l'épiderme. Si l'on continue à marcher, l'épiderme s'enflamme. Mise à nue, elles provoquent des violentes douleurs. Elles saignent aux endroits les plus soumis à la pression.

Les excoriations : sont très douloureuses, elles se produisent au niveau de l'insertion du tendon d'Achille.

Pour éviter ces accidents : il faut :

- 1) Porter des bonnes chaussures;
- 2) Pratiquer un graissage des pieds; on obtient ainsi un certain degré d'imperméabilité de l'épiderme plantaire qui empêche son imbibition par la sueur.

On les traite par badigeonnage soigneux de la plante des pieds et des interstices des orteils par une solution d'acide chromique à 1-2 p. 100 ou par solution de formaldéhyde à 2-8 %.

Ou encore en saupoudrant les pieds avec le mélange suivant :

permanganate de K.	13 gr.
alun	1 gr.
poudre de talc	50 gr.
oxyde de zinc	} à 18 gr.
chaux	

Pour les excoriations il faut employer des astringents, des pommades à la base de Pb Zn.

On peut envelopper les excoriations par une bande imbibée d'Eau blanche.

Citons des accidents plus graves, mais moins fréquents :

Les durillons forcés, qui se produisent sous l'influence des pressions et de frottements répétés.

Souvent ils s'enflamment donnant des abcès très douloureux, nécessitant l'ouverture et des soins consécutifs.

Les tarsalgies : douleurs vives au niveau du tarse, à la suite de longues marches, le pied est gonflé, douloureux.

Elle est provoquée par une pression prolongée sur la voûte plantaire.

Elle peut se compliquer d'arthrite, de contracture et rétraction musculaire.

Elle nécessite du repos prolongé, avec bains chauds et massages.

La périostite des métatarsiens, se voit beaucoup moins fréquemment.

Tous ces accidents se voient d'une façon plus particulière dans l'armée, où l'on donne une attention particulière aux soins des pieds, car les blessures des pieds sont une cause de fatigue; car quand le pied est blessé, au lieu du jeu régulier de la marche, se produisent des contractures anormales. L'individu blessé prend des attitudes pour atténuer la douleur, ce qui rend la marche pénible.

Nous reviendrons sur ce chapitre de marche militaire.

B. — HYGIENE DE LA CHAUSSURE

La chaussure garantit la sécurité des pieds contre les chocs extérieurs.

L'adaptation de la chaussure à la forme du pied doit être parfaite.

Elle doit se mouler dans le creux et protéger les saillies du pied. C'est par l'étude anatomo-physiologique du pied et de la jambe qu'on est arrivé à la conception d'une chaussure rationnelle.

La chaussure comprend deux parties essentielles :

Le dessous : formé par la semelle et le talon.

Le dessus : formé par l'empaigne et la tige.

La semelle.

La semelle doit être résistante et d'une épaisseur suffisante pour protéger le pied contre les aspérités du sol.

Elle doit reproduire exactement la forme du pied.

Le bord interne de la semelle sera figuré par une ligne droite pour respecter la direction normale du gros orteil qui doit être dans le prolongement du 1^{er} métatarsien.

Elle doit déborder latéralement pour protéger le pied contre le heurt des pierres.

Elle est composée de 3 parties :

- 1) La semelle première, en contact avec le pied.
- 2) La semelle seconde, en contact avec le sol.
- 3) Entre les deux semelles, l'entre-deux qui n'occupe que la partie antérieure de la semelle.

Le talon : facilite la marche en permettant de diminuer le travail musculaire que nécessite le soulèvement du pied par le talon.

Il doit être bien large, afin de permettre au pilier postérieur de bien s'y appuyer.

Il ne doit pas dépasser l'épaisseur de 3 cm., pour ne pas faire supporter le poids du corps uniquement par les points d'appui antérieurs et pour ne pas dépasser le centre de gravité du corps en avant.

L'empaigne : c'est la partie importante qui recouvre la partie antérieure du pied. Elle doit être faite d'un cuir très souple pour permettre le jeu des articulations métatarsiennes et des orteils.

L'empaigne ne doit pas être symétrique.

Le point le plus élevé de l'empaigne sera situé en dedans de la ligne médiane pour loger le gros orteil.

Elle doit avoir assez d'ampleur pour permettre au pied de s'étendre en se posant à terre et de se cambrer en se relevant.

La tige : doit être assez élevée pour soutenir l'articulation tibio-tarsienne et les ligaments latéraux.

Le contre-fort ne doit pas être très rigide pour ne pas blesser le tendon d'Achille.

La chaussure doit serrer le talon et le cou de pied, la ligne rejoignant ces deux points s'appelle : l'entrée de la chaussure.

L'adaptation de la chaussure à la forme du pied doit être parfaite, car les blessures des pieds provoquées par de mauvaises chaussures provoque des troubles parfois graves.

Les principaux défauts des chaussures sont :

1) *La chaussure courte* : où le gros orteil subit une semi-luxation au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne et il est déjeté au dehors.

2) *La chaussure étroite* : le 2^e et le 3^e orteils sont comprimés et chassés en haut. Ces orteils chevauchent.

Des corps, des oignons douloureux se forment sur les parties saillantes.

Les orteils serrés les uns contre les autres se déforment, deviennent prismatiques, se rétractent en marteau.

Souvent ils deviennent très douloureux, pouvant nécessiter une intervention.

3) *Le talon haut* : sous l'influence des talons hauts, la surface d'appui du pied diminue considérablement, la répartition de la charge devient anormale.

La charge du pilier antérieur de la voûte devient trop forte.

Il en résulte : un bouleversement de la disposition

des pièces qui composent la voûte plantaire; une hyperextension des pieds. De plus, ils entraînent pendant la marche une tendance des genoux de fléchir, une courbure lombaire exagérée; d'une façon générale une fatiguabilité beaucoup plus grande.

C. — HYGIENE DE LA MARCHE

Les effets physiologiques de la marche : La marche provoque un retentissement salulaire sur toutes les fonctions organiques, et en particulier :

amélioration de la respiration et de la circulation sanguine;

régularisation des fonctions gastro-intestinales et l'éveil de l'appétit;

une suractivité marquée de l'exhalation cutanée;

un surcroît de calcification.

Tous ces précieux appoints au maintien de l'équilibre de la nutrition mettent en évidence l'importance hors ligne de cultiver avec méthode cet exercice.

La marche développe en outre puissamment la musculature des membres inférieurs.

La marche athlétique.

Les différentes méthodes de la marche.

La marche en extension : qui consiste à lancer le membre inférieur en avant, la jambe tendue et frapper le sol par le talon.

Le corps étant droit, le poids s'exerce sur une ligne verticale. Ainsi, le maintien de l'extension verticale opérée par des ligaments articulaires puissants, constitue une tâche légère pour les muscles et on peut dire que le poids du corps est presque exclusivement supporté par les os.

Le mécanisme de la marche est en grande partie passive. Cependant une certaine raideur et le choc assez violent du talon qui peut entraîner une fatigue par voie nerveuse, par ébranlement, constituent les inconvénients de cette marche.

La marche en flexion : Le corps étant en inclinaison en avant, on progresse les jambes fléchies. On lève la pointe des pieds juste ce qu'il est nécessaire en fléchissant légèrement les jambes. Cette marche amortit le choc du talon, mais nécessite un effort musculaire continu. Le poids du corps est supporté par les muscles. La flexion du tronc penché en avant demande un travail constant aux muscles fessiers et spinaux pour retenir le tronc.

Quoique plus souple que la marche en extension, la marche en flexion est plus fatigante.

D'une façon schématique on peut dire : les muscles extenseurs sont plus importants que les muscles fléchisseurs, d'où la marche en extension est plus naturelle.

Le jeu des muscles des membres inférieurs :

Lorsque le membre inférieur se porte en avant, les muscles adducteurs de la cuisse se contractent

pour étendre la jambe sur la cuisse et la porter en avant. Le jambier antérieur se contracte en même temps pour empêcher la pointe du pied de tomber.

Le soléaire assure la flexion et le déroulement plantaire en se contractant avec les péronniers. Le long fléchisseur propre du gros orteil agit comme adducteur secondaire des pieds, tandis que le rôle opposé est assuré par le long fléchisseur commun des orteils.

Enfin, le court péronnier latéral et le long péronnier latéral sont les principaux abducteurs du pied, leur action étant antagonistes de celle des jambiers antérieurs et postérieurs.

Les muscles du mollet ne sont pas les muscles de la marche, mais ceux de la station debout.

La marche à pieds nus se distingue légèrement des pieds chaussés, car dès que le talon du pied qui s'avance touche au sol, donc avant le déroulement de ce pied, le genou de l'autre jambe dessine déjà un mouvement de flexion, au moment du détachement du sol le membre va osciller comme un pendule et va croiser l'autre, puis frapper le sol à son tour du talon.

Dans la marche à pieds chaussés, la flexion se fait plus tardivement après le déroulement du pied, et en outre cette flexion se fait d'une façon moins intense.

Dans la marche en montant : en plus de l'action nécessaire pour porter en avant le centre de gravité, le système musculaire a encore à mettre en jeu celle

d'élever le centre de gravité d'une quantité donnée. Le corps s'incline en avant, la jambe postérieure pousse en avant le bassin; l'articulation du genou du pied de la jambe antérieure se plie davantage.

La jambe postérieure quitte le sol, elle est enlevée tant par le fait d'élévation du bassin que par l'action des muscles propres qui vont eux-mêmes la fléchir sur le bassin.

C'est la hauteur qu'on doit atteindre qui précise le degré de flexion nécessaire.

Plus grande est l'inclinaison du terrain, plus le tronc doit être incliné sur la jambe antérieur.

Dans la marche ascendante, les mouvements alternatifs du centre de gravité vers la droite et la gauche sont plus prononcés que dans la marche horizontale car à chaque pas le membre suspendu rend nécessaire le maintien plus longtemps fixe du point d'appui.

La marche descendante : se caractérise par l'absence du travail consistant à élever le poids du corps à une hauteur donnée. Donc fatigue moindre, cependant nous devons contenir chaque pas dans des conditions du mouvement uniforme, pendant que la gravité tend à imprimer un mouvement accéléré.

Tout le poids du corps se repose sur la jambe postérieure fléchie et dont la flexion est graduellement accrue jusqu'au moment où le pied suspendu touche le sol. Pendant ce mouvement, le tronc est maintenu droit en arrière, étendu sur le bassin.

Ces considérations font comprendre par quel mécanisme une descente prolongée sur un terrain en pente entraîne une certaine fatigue. Cette fatigue représente la transformation de l'action accélératrice de la gravité en un mouvement à périodes uniformes.

La marche sportive est une marche de fond ou de résistance. Elle exige de la part de ceux qui s'y adonnent un entraînement méthodique et progressif sans jamais pousser à une grande fatigue.

Seuls sont admissibles aux marches athlétiques les sujets en parfait état de santé et ils doivent être examinés d'une façon sérieuse.

Le système respiratoire sera exploré par le pneumographe, qui permet d'inscrire les mouvements du thorax. Chez un sujet non entraîné, la respiration s'accélère rapidement par l'effort, alors que la stabilité de la respiration pendant l'exercice est le signe essentiel qui permet d'affirmer qu'un sujet est parfaitement entraîné.

L'entraînement augmente la capacité pulmonaire d'une façon permanente.

Le spiromètre de Verdier permet d'étudier la capacité respiratoire aisément.

Le système circulatoire sera non moins soigneusement examiné.

Le nombre de pulsations s'élève pendant l'exercice chez les sujets peu entraînés et il se stabilise avec l'entraînement.

Chez le marcheur non entraîné, la tension artérielle s'abaisse au début, et reste au-dessous de sa valeur normale pendant la course. En cas de surmenage, il y a effondrement de la tension artérielle et une accélération du pouls.

Le marcheur non entraîné maigrit vite, par déshydratation intense, l'organisme ayant tendance à transformer ses réserves de graisse en hydrates de carbone pour les brûler.

Le marcheur entraîné brûle moins d'hydrates de carbone, il présente une évaporation moins forte et perd moins de graisse.

De plus, un marcheur entraîné récupère plus vite son poids qu'un marcheur non entraîné.

Pour s'exercer à la marche, le choix de l'itinéraire importe également. La distance à parcourir demande à être proportionnée à l'âge et à la forme de résistance du sujet.

Attitude générale pendant la marche :

L'attitude générale a une très grande importance pour l'hygiène de la marche. On doit observer l'attitude suivante :

- le haut du corps légèrement penché en avant;
- le pied couché au sol presque à plat;
- la jambe en avant, légèrement fléchie;
- la jambe en arrière étendue le plus possible;
- la poitrine bien ouverte;
- les bras légèrement fléchis, seront balancés avec souplesse.

La respiration doit être réglée d'une façon systématique; il faut rythmer la respiration sur un certain nombre de pas, 5-6 en moyenne.

De temps à autre, il faut exécuter un mouvement respiratoire plus long.

Enfin, pour favoriser la respiration, on doit relever la tête, effacer les épaules et bomber la poitrine.

Pour *la cadence de la marche* : la cadence la plus avantageuse se trouve entre 110 et 130 pas à la minute, si on augmente la cadence, la longueur augmente aussi. La longueur atteint son maximum à la cadence de 140 pas à la minute.

La vitesse de la marche est le produit de la longueur du pas et de la cadence. Dans la marche sportive, il faut que la phase du double appui se répète d'une façon très régulière. Il faut en outre que le gros orteil du pied qui se trouve en arrière appuie sur le sol quand le talon du pied qui est en avant se pose à terre, autrement il y aurait du levage qui transforme la marche en saut, entraînant la disqualification du marcheur.

La marche militaire.

La profession militaire demande à l'homme d'être non seulement un marcheur, mais un bon marcheur. En effet, le sort des batailles peut dépendre de la rapidité avec laquelle on se déplace. Tout ceci est va-

lable pour toutes les armes, mais en particulier pour l'Infanterie.

Le soin des pieds doit être particulièrement méticuleux, le soin des chaussures particulièrement attentif.

Nous ne reviendrons pas sur les principes de la chaussure rationnelle, qui prend toute son importance dans l'armée; cependant nous signalerons une fois de plus, que les chaussures doivent être adaptées à la forme des pieds. Elle ne doivent pas présenter à l'intérieure ni d'aspérités, ni saillies, ni vis métalliques.

Elles seront de 2 cm. plus longues que les pieds, de largeur suffisante pour que les doigts ne chevauchent pas.

La chaussure doit être souple, résistante, d'un poids modéré, facile à mettre et à quitter; elle doit être perméable à l'air, imperméable à l'eau.

Elles seront à bout carré.

La semelle sera garnie de clous pour empêcher l'usure trop rapide, sur presque toute la surface de la semelle, sauf au niveau de la tête du 1^{er} métatarsien et au niveau de la cambrure.

L'Infanterie marche sur route à la vitesse moyenne de 4 km. à l'heure, haltes horaires comprises.

Les haltes horaires ont lieu après 50 minutes de marche; aux 2/3 du trajet on fait une grande halte.

Il faut éviter les haltes trop fréquentes, les mises en marche trop répétées fatiguent considérablement.

L'entraînement des soldats se fait d'une façon méthodique.

La durée de la marche doit être augmentée progressivement, de 16 km. d'abord elle sera portée à 20 km., sans charge, puis avec charge. C'est avec charge qu'on fera les marches d'épreuve.

Les marches d'épreuve durent 4 jours, pendant lesquelles les hommes font quotidiennement, d'abord 20 km., puis 22, 24, 26 km.

Les haltes seront fréquentes au début, puis de plus en plus espacées.

Les marches de nuit sont pénibles, à cause du manque de sommeil et la tension cérébrale qu'elle impose pour se conduire dans l'obscurité.

Enfin, en période de crise, on fait des marches forcées, pendant lesquelles les marches se poursuivent nuit et jour. Elles comportent des haltes, des grandes haltes et des longs repos de 4-8 heures pour dormir. On peut faire jusqu'à 80-100 km.

Pendant la chaleur : il faut alléger les troupes, augmenter les distances entre les unités, diminuer la vitesse, suspendre les mouvements pendant les heures les plus chaudes.

On fait boire les hommes pendant la marche, mais on prohibe l'eau très froide et les boissons alcoolisées. On fera des haltes aux endroits ombragés.

Les accidents dûs à la chaleur sont :

Les coups de chaleur, qui se traduisent par des fatigues, maux de tête, oppression, lassitude, tachy-

cardie, pouvant aller dans les formes graves jusqu'au délire et au coma.

Dans les cas bénins, il suffit de décharger le malade, de le coucher à l'ombre, de lui faire boire du café, du thé; dans les cas graves, on peut être appelé à pratiquer une saignée, des injections stimulantes.

Pendant le froid : Il faut alimenter les hommes davantage, les empêcher de rester immobiles pendant les haltes. Il faut augmenter l'alimentation sucrée et grasse, le café, le vin. On peut leur faire desserrer leurs bandes-molletières.

Pendant toute marche, les troupes seront accompagnées d'un personnel médical approprié.

Les différentes marches militaires sont :

Le pas cadencé : d'une longueur de 75 cm. environ, d'une cadence de 120 à la minute. On doit porter le pied gauche en avant, poser le talon le premier, à 75 cm. du pied droit qui se lève, tout le poids du corps se porte sur le pied qui pose à terre; poser ensuite la jambe droite en avant.

Le pas de route : Il faut pencher le corps légèrement en avant, pour faciliter la progression, poser le pied, le talon le premier. On ne doit pas raidir la jambe au moment où le pied pose à terre; on évitera de frapper le sol; on s'efforcera de diminuer l'amplitude des oscillations du corps et des bras.

Le pas gymnastique : consiste à porter la jambe

gauche en avant, le genou légèrement fléchi, le pied rasant le sol à 80 cm. du pied droit, la pointe la première, le genou restant fléchi; faire ensuite le même mouvement du côté opposé, tout cela à une allure rapide.

La marche hygiénique.

A part les marches sportives et les marches militaires, nous insisterons sur les marches dites hygiéniques, faisant partie de la thérapeutique, chez des sujets obèses. La marche chez ces sujets a l'avantage de pouvoir être réglée facilement en tenant compte de deux facteurs différents :

La longueur du chemin parcouru, et
L'ascension des collines.

En déterminant la valeur de ces deux éléments, on réalisera la cure de terrain que les bons résultats d'OERTELET et ses élèves ont mise à la mode en Allemagne, et dans d'autres pays. Les obèses jeunes et vigoureux pourront faire des marches rapides et même de véritables courses. Les marches forcées provoquent une sudation abondante. Les entraîneurs anglais l'augmentent encore, en faisant porter des vêtements chauds. Un des premiers résultats de leurs cures sera de restreindre cette tendance exagérée à la sueur.

Les malades ne devront pas marcher trop vite pour perdre l'haleine, ou pour provoquer des palpitations intenses. Ils devront gagner progressivement en résistance. Ils marcheront de préférence le matin à jeun, afin que les oxydations se fassent aux dépens

des éléments de l'organisme et non pas aux dépens des substances alimentaires en circulation. Les pertes de poids ne dépasseront pas 1.500 gr. environ par jour. Les séances d'amaigrissement ne seront pas trop rapprochées.

Ces séances doivent être suivies d'hydrothérapie tiède ou froide.

CONCLUSION

La marche est le moyen de locomotion le plus naturel, et des exercices corporels le plus hygiénique.

Elle entraîne le développement de la musculature des membres inférieurs et des poumons. Elle facilite la circulation des vaisseaux abdominaux et périméaux.

Dans la vie normale, son hygiène sera réalisée par l'hygiène et le bon état des pieds et par le port des chaussures dites rationnelles.

Ces mesures d'hygiène seront redoublées dans les métiers qui nécessitent beaucoup de marche et en particulier dans l'Armée.

La marche sportive s'adresse à des sujet vigoureux, et elle sera constamment sous surveillance médicale.

La marche sportive, ainsi que la marche militaire demandent un entraînement constant et progressif.

La marche dite hygiénique est une puissante action thérapeutique, en particulier chez des sujets obèses jeunes.

Vu : *Le Doyen*,
G. ROUSSY.

Vu : *Le Président de la Thèse*,
L. TANON.

Vu et permis d'imprimer.

Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

QUÉNU et KÜSS. — Recherche de l'Anatomie normale du pied. *Rev. de Chirurgie*, 10 janvier 1909.

QUÉNU. — Etude sur les plaies du pied. *Revue de Chirurgie*. Janv. et Févr. 1917.

HÉBERT. — Guide Pratique de l'Education Physique.

BOIGEY. — Manuel scientifique de l'Education Physique.

CHALLEY, BERT. — Physiologie de la Marche. *Thèse Paris*, 1921.

MAREY. — Etude sur la marche de l'homme. *Acad. com.*, 1880.

— De la Locomotion humaine. *Acad. com.*, 1885.

REGNAULT et CAUPTÉ. — La Marche et course en flexion. *Acad. Sciences*. Févr. 1896.

REICHEL. — Les sports athlétiques. Colin, 1907.

BULLIN DU COTEAU. — La course à pied.

BREUILLARD. — Etude physiologique et médicale sur la Marche. Maloine, 1904.

MATHIEU (D^r). — L'Hygiène de l'Obèse.

ARNULPHY (D^r). — Les sports et l'athlétisme.

SALLÉ. — La chaussure du fantassin. *Revue d'Infanterie*.

BROCA. — Les déformations du pied par les chaussures mal faites. *Bullet. Soc. Anat.*, t. XXVII.

DUPOUCHEL. — Hygiène du Soldat en marche.

LAFORREST. — L'Art de soigner les pieds.

LELEAN. — The soldier under marching condition.

DE DECHER. — La dépense physiologique de la marche chez le soldat, *Bull. de l'Acad. Royal*, 1920.

BERTHIER. — La chaussure de guerre du fantassin. *Arch. Méd. Mil.*, 1901.

JALADE. — Chaussure du soldat. *Arch. Méd. Mil.*

LAVERAN. — Traité d'hygiène militaire.

LEMOINE. — Traité d'Hygiène Militaire.

LINOSSIER. — *Acaad. de Méd.*, 1917.

RÉGNAULT. — Quelques réflexions sur la chaussure.

